

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-018125

(43)Date of publication of application : 20.01.1998

(51)Int.Cl.

D01F 6/52  
A61F 13/46  
A61F 5/44  
A61F 13/15  
D01D 5/40  
D01F 6/16  
D01F 11/04  
D04H 1/42

(21)Application number : 08-188397

(22)Date of filing : 27.06.1996

(71)Applicant :

SEKISUI PLASTICS CO LTD

(72)Inventor :

HAYASHI YASUSHI

FUYUKI CHUKEI

AZUMA TAKASHI

NAKAHARA YOSHIFUMI

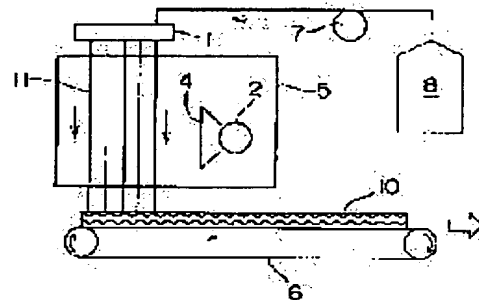
TSURUSHIMA AKIYASU

## (54) WATER ABSORBING FIBER AND PRODUCTION THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a water absorbing fiber without the localization and absence of the water absorbing component, having a high water absorbing performance and useful for a hygienic material, etc., by spinning a mixed aqueous solution containing a water soluble ethylenically unsaturated monomer, etc., under a specific condition, polymerizing and forming as a non-linear shape.

**SOLUTION:** This method for producing a water absorbing fiber having 30-120 fold absorbing performance to saline in weight ratio, 10-5000 $\mu$ m fiber diameter, and fiber length of  $\geq 10$  fold compared with the fiber diameter and  $\leq 500$ mm, is to polymerize a mixed aqueous solution 11 containing at least a water soluble ethylenically unsaturated monomer such as acrylic acid, crosslinking agent such as ethylene glycol di(meth)acrylate, a spinning capability imparting agent such as a polyhydric alcohol and a photo radical polymerization initiator such as diethoxyacetophenone by irradiating ultraviolet rays from a lamp 2 of ultraviolet rays while spinning the above solution, collect the polymerized fibrous material in the state of spinning on a flat surface for completing the gelation, and form the fibrous material as a non-linear shape during the collection by utilizing a fluctuation of the fibrous material in a process of a falling during the spinning.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**  
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Japanese Publication for Unexamined Patent Application**

**No. 18125/1998 (Tokukaihei 10-18125)**

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to all claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIM 8]

A method of manufacturing a water-absorbing fiber, characterized by comprising the steps of:

radiating, while spinning a thread from a mixed aqueous solution, ultraviolet rays onto the mixed aqueous solution, so as to polymerize the mixed aqueous solution, the mixed aqueous solution including at least a water-soluble ethylenically unsaturated monomer, a cross-linking agent, a spinnability-giving agent, and an optical radical polymerization initiator;

collecting, on a plain surface, a fiber-shaped material polymerized in the form of the thread; and

shaping, in collecting the fiber-shaped material, the fiber-shaped material into a non-linear shape by using a wobble generated on the fiber-shaped material while the thread is falling.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

[Claim 10]

The method according to claims 8 or 9, wherein:

the fiber-shaped material is collected on the plain surface before polymerization by the ultraviolet rays is completed, and gelatification is completed while the fiber-shaped material remains in a shape taken when the fiber-shaped material is collected.

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

[0013]

The water-absorbing fiber of the present invention can be manufactured by radiating, while spinning a thread from a mixed aqueous solution, ultraviolet rays onto the mixed aqueous solution, so as to polymerize the mixed aqueous solution, the mixed aqueous solution including at least a water-soluble ethylenically unsaturated monomer, a cross-linking agent, a spinnability-giving agent, and an optical radical polymerization initiator; collecting, on a plain surface, a fiber-shaped material polymerized in the form of the thread; and shaping, in collecting the fiber-shaped material, the fiber-shaped material into a non-linear shape by using a wobble generated on the fiber-shaped material while the thread is falling.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



[0023]

The water-absorbing fiber of the present invention can be manufactured, for example, by a method in which the polymerization composition including the water-soluble ethylenically unsaturated monomer is caused to fall in the form of the thread from a nozzle or the like having a plurality of outlets, and polymerization reactions are initiated while the thread is falling, thereby producing a cross-linked copolymer. ... An especially preferred method is the method in which the polymerization composition including the water-soluble ethylenically unsaturated monomer is caused to fall in the form of the thread from a nozzle or the like having a plurality of outlets, and polymerization reactions are initiated while the thread is falling, thereby producing a cross-linked copolymer...

[0025]

The polymerization reactions are initiated using heat, ultraviolet rays, or the like, and a conventionally well-known initiator that reacts when subjected to the heat, ultraviolet rays, or the like. In order to polymerize fiber-shaped water-absorbing resin, it is preferable if a redox polymerization or an ultraviolet-ray polymerization is performed, because in these methods polymerization is

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

initiated quickly and is relatively easy to control. ...

[0026]

In so doing, because the fiber cannot be obtained easily if the spinnability of the polymerization compound is inferior, the fiber may be formed after the polymerization reactions have progressed to a certain degree. Alternatively, a spinnability-giving agent may be added to the monomer. ...

#### EXAMPLE 1

In 100 parts by weight of a partially neutralized acrylic acid solution (monomer concentration: 45 parts by weight) 73% of which was neutralized with sodium hydroxide, 0.05 part by weight of polyethyleneglycol (PEG200) diacrylate was dissolved as a cross-linking agent, 0.2 part by weight of polyethyleneoxide was dissolved as a spinnability-giving agent, and two parts by weight of 2-hydroxy-2-methyl-1-phenylpropane-1-one (product name: "DAROCUR", a product of Ciba-Geigy) were dissolved as an initiator. As a result, an aqueous solution for polymerization was prepared. This mixed aqueous solution was spinnable by pushing it out of a tip of a needle (inner diameter: 0.3mm) and causing it to fall one meter.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-18125

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D01F 6/52			D01F 6/52	
A61F 13/46			A61F 5/44	H
5/44			D01D 5/40	
13/15			D01F 6/16	
D01D 5/40			11/04	

審査請求 未請求 請求項の数11 F D (全15頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-188397

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月27日

(71) 出願人 000002440

積水化成工業株式会社

大阪市北区西天満二丁目4番4号

(72) 発明者 林 康

奈良県奈良市大安寺7-1-33

(72) 発明者 冬木 忠敏

奈良県天理市岸田町602

(72) 発明者 東 孝

奈良県桜井市大字桜井585番地 ローレル  
コート桜井南706号

(72) 発明者 中原 良史

奈良県奈良市若葉台2-11-13

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

最終頁に続く

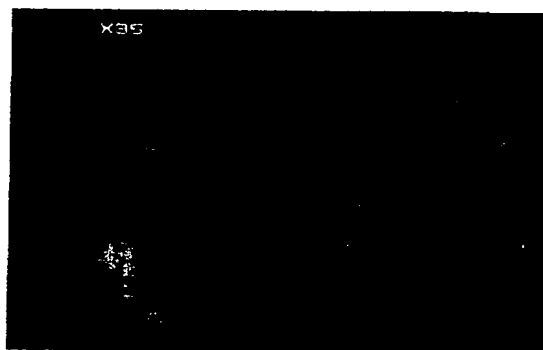
(54) 【発明の名称】 吸水性繊維およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 吸収体の製造時または使用時に偏在や脱落がなく、しかも高い吸水性能を有する吸水性繊維およびその製造方法を提供することである。

【解決手段】 少なくとも吸水性樹脂成分および柔軟化成分とからなり、生理食塩水に対する吸収性能が重量比で30倍以上120倍以下であり、かつ前記柔軟化成分が繊維中に5～50重量%の割合で含有されている吸水性繊維、あるいは前記と同じ吸水性能を有すると共に、不規則な屈曲部を有し、非直線的形状を保持している吸水性繊維である。

図面代用写真



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも吸水性樹脂成分および柔軟化成分とからなり、生理食塩水に対する吸収性能が重量比で30倍以上120倍以下であり、かつ前記柔軟化成分が繊維中に5～50重量%の割合で含有されていることを特徴とする吸水性繊維。

【請求項2】生理食塩水に対する吸収性能が重量比で30倍以上120倍以下であり、かつ不規則な屈曲部を有し、非直線的形状を保持していることを特徴とする吸水性繊維。

【請求項3】繊維径が10～5000 $\mu$ mである請求項1または2記載の吸水性繊維。

【請求項4】繊維長が繊維径の10倍以上である請求項1～3のいずれかに記載の吸水性繊維

【請求項5】繊維長が繊維径の10倍以上で500mm以下である請求項4記載の吸水性繊維

【請求項6】前記吸水性樹脂成分が、水溶性エチレン性不飽和単量体の架橋共重合体からなる請求項1記載の吸水性繊維。

【請求項7】柔軟化成分が、水および水とあらゆる比率で混和する多価アルコールから選ばれる少なくとも1種である請求項1記載の吸水性繊維。

【請求項8】少なくとも水溶性エチレン性不飽和単量体、架橋剤、曳糸性付与剤及び光ラジカル重合開始剤を含有する混合水溶液を曳糸させながら、これに紫外線を照射することによって重合させ、この曳糸状態で重合した繊維状物を平面上で収集し、その収集の際に曳糸落下中の繊維状物のゆらぎを利用して非直線的な形状に成形することを特徴とする吸水性繊維の製造方法。

【請求項9】複数の吐出口から曳糸状態で重合した繊維状物が平面上で収集されるまでは、各繊維状物の各々が互いに接触することがなく、しかも前記収集の際に曳糸落下中の繊維状物のゆらぎを利用して非直線的な繊維状物に成形することを特徴とする請求項8記載の製造方法。

【請求項10】前記紫外線による重合が完結しない段階で、前記繊維状物を平面上に収集させ、平面上への収集時の形状を保持した状態でゲル化を完結させる請求項8または9記載の製造方法。

【請求項11】平面上に収集した非直線的繊維状物を含水率15～35%の状態に延伸することを特徴とする請求項8ないし10のいずれかに記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、吸水性繊維およびその製造方法に関し、より詳しくは、使い捨ておむつ、生理用ナプキン、母乳パッド、失禁者用パッド、痔用パッド、外科用パッド等の体液吸収体、さらには種々の衛生・医療材料、結露吸水シート、農園芸用保水材、土木用止水材、メディカルシート、食品用鮮度保持材、食品

用ドリップ吸収材などの幅広い用途にそのまま又はシート状等に加工して使用される吸水性繊維およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の吸水性樹脂は通常、粉末状であったため、これを用いた吸収体は、吸水性樹脂を何らかの保持担体を用いてシート形状に二次加工して取扱い易くしたものが殆どである。例えば、高吸水性樹脂を吸水紙や親水性の不織布に挟持させたり、綿状パルプ（粉碎パルプ）層間に挟持させたり、あるいは綿状パルプと混合した形態のものが知られている。

【0003】しかしながら、これらの吸収体は、製造時や輸送時などの衝撃や振動などの外力によって内部に含有された粉末状の吸水性樹脂が容易に移動して偏在や脱落を生じやすく、吸水性樹脂を利用したメリットを十分に発揮できないという問題がある。そこで、高吸水性樹脂を吸水紙や親水性の不織布に挟持させる際に、接着剤や熱可塑性不織布のヒートシールにより、あるいは水分添加による樹脂粒子自身の接着力発現により、吸水性樹脂を吸水紙などに固定・担持させることが提案されている。

【0004】しかしながら、吸水性能を充分とるために吸水性樹脂を多く担持させると、吸水性樹脂の層がで、この樹脂層はそれ自体で大きな接着力を有していないので、曲げなどの外力に対して十分に樹脂粒子を固定することができない。また、接着剤を用いて接着強度を上げると、吸水性樹脂の吸水量や吸水速度が低下する。また、綿状パルプ（粉碎パルプ）層間に吸水性樹脂を挟持させたり、あるいは綿状パルプと吸水性樹脂を混合した吸収体では、綿状パルプに熱可塑性繊維を混合してプレスなどで成形する際に熱可塑性繊維を溶融させ強度のある成形物を得ることが提案されているが、前記と同様に、熱可塑性繊維との接着により吸水性樹脂の吸水量や吸水速度が低下する。

【0005】さらに、吸水性樹脂を吸水紙や親水性の不織布上で直接重合しシート状の一体物を作り、吸水性樹脂の移動による偏在や脱落を防止することが提案されている。しかし、吸水紙などのシート基材上には物理的にあまり多くを重合できない。すなわち、大量の樹脂を重合させると、外見上殆どシートと変わりなくなり、単位重量あたりの表面積が小さくなって、吸水速度が低下する。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】特開平1-260014号公報、特開平6-65810号公報等にはポリアクリル酸系重合体を重合後、架橋した吸水性繊維が開示されている。このように吸水性樹脂を繊維形状とすると、偏在や脱落防止にも効果的な上、比表面積も大きくとれるため、非常に有効である。

【0007】しかしながら、これらに開示された吸水性

繊維はいずれもその吸水性能が、生理食塩水を自重の30倍程度吸収する程度であり、粒状吸水性ポリマーと比較してもその吸水性能が著しく劣る。そのため、吸収体として用いるには、より多くの吸水性繊維を使用しなければ、従来品と同じ吸水能力を確保できないという問題点を有していた。

【0008】また、これら吸水性繊維は通常、直線的な形状をしており、そのまま切断して短繊維とした場合、綿状パルプ等の他部材との間で滑りやすく、従来の粒状品と同様に偏在や脱落が生じやすい。そのため、これら従来の吸水性繊維では、繊維形状とした後、更に強制的に捲縮を加える等の加工を加えることが報告されているが、製造工程が複雑になる上、繊維に加えられた屈曲はなめらかで規則的なものであるため、偏在や脱落の防止効果は完全とは言えなかった。

【0009】一方、特公昭62-21366号公報には、アクリル系モノマー液に水不溶化のために架橋剤を混合して紫外線重合により吸水性樹脂を製造する方法が開示されており、とくに繊維状に調整する場合には、モノマー分散液を増粘剤で増粘し、ついで紡糸口金から紡糸し、紫外線照射下に暴露する旨が記載されている。また、DE3545250には、特定の増粘・曳索性付与剤をアクリル酸ナトリウム水溶液に添加し、前記のような紫外線重合法を使用して、直接、繊維状の吸水性樹脂を得る方法が記載されている。

【0010】しかし、これらの方法で得られる吸水性繊維は、曳系落下中の繊維状物に紫外線を照射して重合をほぼ完結させているために、得られる吸水性繊維は実質的に直線的な形状を保持したものとなり、そのままでは前記のように偏在や脱落が生じやすく、また捲縮加工などの後加工を必要とする。本発明は、偏在や脱落がなく、しかも高い吸水性能を有する吸水性繊維およびその製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の吸水性繊維は、少なくとも吸水性樹脂成分および柔軟化成分とからなり、生理食塩水に対する吸収性能が重量比で30倍以上120倍以下であり、かつ前記柔軟化成分が繊維中に5～50重量%の割合で含有されていることを特徴とする。

【0012】かかる本発明の吸水性繊維を使用することにより、従来の粒状吸水性樹脂が有していた偏在や脱落の問題点及び従来の吸水性繊維が有していた吸水性能の低さが解決される。また、本発明の他の吸水性繊維は、前記と同じ吸水性能を有し、かつ繊維1本あたりに多数の不規則な屈曲部を有し、単繊維に分離された状態でも非直線的形状を保持していることを特徴とする。これにより、従来の吸水性繊維に比べて繊維同士の絡み合いが多くなり、偏在や脱落の防止効果がよりすぐれたものになる。

【0013】ここで、非直線的形状を保持しているとは、部分的に直線的部位があっても、全体として非直線的形状を保持していれば足りる。本発明の吸水性繊維は、少なくとも水溶性エチレン性不飽和単量体、架橋剤、曳索性付与剤及び光ラジカル重合開始剤を含有する混合水溶液を曳系させながら、これに紫外線を照射することによって重合させ、この曳系状態で重合した繊維状物を平面上で収集し、その収集の際に曳系落下中の繊維状物のゆらぎを利用して非直線的な繊維状物に成形することによって製造することができる。

【0014】具体的には、複数の吐出口から曳系状態で重合した繊維状物が平面上で収集されるまでは各繊維状物の各々が互いに接触することがなく、しかも前記収集の際に曳系落下中の繊維状物のゆらぎを利用して非直線的な繊維状物に成形する。その際、前記紫外線による重合が完結しない段階で、前記繊維状物を平面上に収集させ、平面上への収集時の形状を保持した状態でゲル化を完結させるのが望ましい。

【0015】これにより、簡単に非直線的形状を保持した吸水性繊維を製造することができる。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】本発明において、生理食塩水とは、一般的に用いられているもので、0.9%塩化ナトリウム水溶液を意味する。また、生理食塩水に対する吸収性能とは、生理食塩水吸収前の重量を1として、1時間吸収させた後の重量が吸収前の何倍であるかによって示す。

【0017】本発明の吸水性繊維は、吸水性樹脂成分を主たる構成要素とする。吸水性樹脂成分としては、従来公知の高吸水性樹脂成分なら天然高分子、合成高分子に限らず利用可能であるが、繊維への加工のしやすさ及び吸水性能から、合成高分子、好ましくは水溶性エチレン性不飽和単量体の架橋共重合体であるのが好ましい。水溶性エチレン性不飽和単量体としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、(無水)マレイン酸、フマル酸、イタコン酸およびこれらの中和物から選ばれる1種以上が挙げられる。特に好ましいのは、アクリル酸、メタクリル酸およびそれらのナトリウム塩、カリウム塩、リチウム塩、アンモニウム塩から選ばれる1種または2種以上とからなる部分中和(メタ)アクリル酸の共重合体構造を含む架橋共重合体である。

【0018】上記部分中和(メタ)アクリル酸の中和度は、通常カルボキシル基の20～95モル%、好ましくは20～75モル%であるのが適当である。また、本発明では、上記以外の他の水溶性エチレン性不飽和単量体を併用してもよい。他の水溶性エチレン性不飽和単量体としては、例えば2-(メタ)アクリロイルエタンスルホン酸、2-(メタ)アクリロイルプロパンスルホン酸、2-(メタ)アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸等

のアニオン性単量体やその塩；(メタ)アクリルアミド、N-置換(メタ)アクリルアミド、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、メトキシポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール(メタ)アクリレート等のノニオン性親水基含有単量体；N、N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリルアミド等

10 のカチオン性単量体やその四級化物等があげられる。  
【0019】これらの他の水溶性エチレン性不飽和単量体については、その使用量の合計が全体の50重量%以下であるのが好ましい。架橋共重合体とは、エチレン性不飽和単量体の重合体同士が架橋剤により結びつき、網目構造を形成する重合体をいう。使用可能な架橋剤としては、例えば吸水性樹脂の高分子鎖間を交叉反応によって結合し、水不溶性を付与することが出来るモノマーないしはオリゴマー化合物であれば特に限定されず、分子内に二重結合を2個以上有する架橋性単量体成分、ある

20 いは分子内に前記反応性官能基を2個以上有するもの、或は前記2者の官能基をそれぞれ有するもので、モノマーを中和した混合水溶液に対しある程度の溶解性を示すモノマーもしくはプレポリマー(オリゴマー)成分であれば何れのものも使用可能であり、例えばアクリロイル基： $\text{CH}_2=\text{CHCOO}-$ 、メタアクリロイル基： $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COO}-$ 、アクリルアミド基： $\text{CH}_2=\text{CHCONH}-$ 、マレイン酸ジエステル基： $-\text{OCOC H}=\text{CH}-\text{COO}-$ 、アリル基： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}$   
30  $_2-$ 、ビニルエーテル基： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{O}-$ 、ビニルチオエーテル基： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{S}-$ 、ビニルアミノ基： $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{NH}-$ 、グリシジル基等の官能基を有する化合物が挙げられる。具体的には、  
イ) (メタ)アクリロイル基を有するもの：エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコール(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコール(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコール(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリアクリロイルオキシエチルフォスフェート、ジメタクロイルオキシエチルフォスフェート、エチレングリコールジグリシジルエーテル(メタ)アクリル酸付加物、プロピレングリコールジグリシジルエーテルアクリル酸付加物、トリプロピレングリコールジグリシジルエーテルアクリル酸付加物、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテルアクリル酸付加物、

0) アクリル酸付加物、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル(#400)アクリル酸付加物、  
ロ) アクリルアミド基を有するもの：N、N'-メチレンビス(メタ)アクリルアミド

ハ) アリル基を有するもの：ジアリルオルソフタレート、ジアリルイソフタレート、ジアリルマレート、ジアリルテレフタレート、トリアリルシアヌレート、トリアリルイソシアヌレート、トリアリルフォスフェート、トリメチロールプロパンジアリルエーテル、ペンタエリスリトールトリアリルエーテル、ジアリルジメチルアンモニウムクロライド、ジエチレングリコールジアリルエーテル、テトラアリルポリメリテート、トリアリルトリメリテート、マレイン酸ジアリル、ジアリルアミン、トリアリルアミン、テトラアリルオキシエタン

ニ) グリシジル基を有するもの：エチレングリコールジグリシジルエーテル、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル、ポリエチレングリコールジグリシジルエーテル、プロピレングリコールジグリシジルエーテル、ポリプロピレングリコールジグリシジルエーテル、ネオペンチルグリコールジグリシジルエーテル、1, 6-ヘキサンジオールジグリシジルエーテル、アジピン酸ジグリシジルエステル、ポリテトラメチレングリコールジグリシジルエーテル、トリメチロールプロパングリシジルエーテル、トリメチロールプロパントリグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、グリセリントリグリシジルエーテル、トリグリシジルトリス(2-ヒドロキシエチル)イソシアヌレート、ジグリセロールポリグリシジルエーテル、ペンタエリスリトールポリグリシジルエーテル、ポリグリセロールポリグリシジルエーテル、ソルビトールポリグリシジルエーテル、フタル酸ジグリシジルエステル、ヘキサヒドロフタル酸ジグリシジルエステルが挙げられる。

【0020】架橋剤の使用量はモノマーに対して0.001~10重量%、好ましくは0.01~5重量%である。0.001重量%未満では架橋密度が低すぎて吸水時の吸水性樹脂が弱く、べたつきが激しかったりノリ状となる。また10重量%を超えると、架橋密度が高すぎて吸水能力が著しく減少すると共に、非常に脆いゲル体になってしまう。

40 【0021】前記柔軟化成分としては、例えば繊維を構成する樹脂成分にしなやかさを付与し、樹脂成分と十分によく混和し吸水性能を大幅に妨げないものであれば、いかなるものでも使用可能であるが、好ましくは水、水とあらゆる比率で混和する多価アルコールなどがあげられる。具体的には、例えば水、グリセリン、エチレングリコール等の単独またはその2種以上の混合物が好適に使用される。多価アルコールを使用する場合は水と併用するのが特に好ましい。

50 【0022】前記柔軟化成分の含有量は、吸水性繊維の総量に対して5~50重量%、好ましくは5~30重量



%である。柔軟化成分が5重量%未満では、繊維は非常に脆く折れやすくなり、必要なしなやかさが得られず、逆に50重量%を超えると、繊維にベタツキなどが生じやすく強度も弱くなるため、いずれも実用には適さない。

【0023】本発明の吸水性繊維は、例えば、水溶性エチレン性不飽和単量体を含む重合組成物を複数の吐出孔を有するノズル等から曳糸状態で落下させ、落下過程で重合反応を開始させ架橋共重合体とする方法、アクリル繊維（ポリアクリロニトリル）をアルカリ等で処理し表面部分を鹸化してアクリル酸のアルカリ金属塩重合体とする方法、ポリアクリル酸やアクリル酸と無水マレイン酸との共重合体に架橋剤を混合し熱により架橋する方法などによって製造することができる。特に、水溶性エチレン性不飽和単量体を含む重合組成物をノズル等から曳糸状態で落下させ、落下過程で重合反応を開始させ架橋共重合体とする方法が、重合物の吸水性能を上げやすい上、重合完結時に不規則な屈曲部を有する非直線的形状を形成しやすいので、好ましい。

【0024】とくに、曳糸落下重合法を用いると、得られる吸水性繊維の表面にその繊維方向に沿って縦皺が多くできやすいため、それだけ吸水性繊維の表面積が増大し、吸水性能の向上を図ることができる。このような皺は、曳糸落下状態において繊維の表面と内部とで重合反応速度が異なるためや、繊維内水分の蒸発速度の部分的な違いにより繊維に収縮が起きるためと推測される。

【0025】重合反応は、熱や紫外線等とそれらに反応する従来公知の開始剤、特に光ラジカル重合開始剤を用いて開始させればよいが、繊維状の吸水性樹脂を重合するためには、重合の立ち上がり速度が速くかつ制御が比較的容易なレドックス重合や紫外線重合を行うのが好ましい。また、中・低温熱重合に用いる熱重合開始剤を用いて熱重合を行うことも可能である。なかでも紫外線と光ラジカル重合開始剤を用いて行うのが、高速に開始反応を引き起こすことができ且つ制御が容易なため特に好ましい。

【0026】その際、重合組成物の曳糸性が劣ると、繊維が得られにくいので、ある程度重合反応を進めた状態で曳糸させ繊維状にしても良いし、曳糸性付与剤をモノマーに添加しても良い。曳糸性付与剤としては、例えば内径0.30mmのノズルの先から押出しすることにより50cm以上の曳糸性を有するものが好ましい。使用可能な曳糸性付与物質としては、例えば非イオン性もしくは弱イオン性高分子化合物、具体的にはヒドロキシエチルセルロース、ポリアクリルアミド、部分アニオン化ポリアクリルアミド、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、部分カチオン化ポリメタクリル酸エステル、部分カチオン化ポリアクリル酸エステル、ヒドロキシプロピル化グァーガム、ラムザンガム等が挙げられる。

【0027】一般には、強イオン性の曳糸性付与剤は、ポリアクリル酸塩系吸水性樹脂の製造においてアクリル酸の中和液成分との相互作用から十分に膨潤せず、イオン性が強くなるほど必要とする曳糸効果が現れにくくなるため好ましくないが、曳糸性付与剤のイオン性については、高分子中に導入されているイオン性官能基の種類及び量と、導入されている高分子自体の分子量などの相互作用によって曳糸性付与剤自体のトータルのイオン性が現れるのみならず、水溶性エチレン性不飽和単量体の混合水溶液中の他の組成との相性も更に影響し、必ずしもイオン度のみによって相性を決定できずトータルの尺度が存在しない。従って一応の目安としては変性率が30%以下のものが好ましいが、これに限定されるものではなく、官能基のタイプによっては強イオン性とされるものでも十分使用できるものもある。また、イオン性高分子化合物ではアミド基を一部加水分解したり第三ないし第四アンモニウム塩化された（メタ）アクリル酸エステルが共重合された変性ポリアクリルアミド、第三ないし第四アンモニウム塩化されたカチオン化ポリ（メタ）アクリル酸エステルが挙げられる。また、これら高分子化合物は分子量が大きいものほど少量で曳糸効果が現れる。それら高分子化合物の分子量の一つの目安としては100万以上のものが好ましいがそれ以下であっても添加量の増加により所望の効果を発揮させることが可能である。また、水溶性多糖類等水酸基を多数有する高分子化合物ではホウ砂や四ホウ酸ナトリウムによってその高分子間に化学結合を生じせしめることにより高分子化、ゲル化によって曳糸性を向上させることも可能であるが原料の混合系および製造工程が煩雑になるだけでなくコスト的にもアップする。

【0028】ヒドロキシプロピル化グァーガムは変性グァーガムでありプロピル基置換度が0.3～0.6のものが膨潤速度、曳糸性等ハンドリング性の点で好ましい。曳糸性付与剤は単量体水溶液に対して少量、通常、単量体100重量部に対し3重量部以下で増粘および曳糸効果（特に曳糸効果）を示すことができる。また、使用する曳糸性付与剤の分子量は大きい方が好ましく、分子量が小さくなると少量では曳糸効果を示すことができなくなる。

【0029】本発明の吸水性繊維は、繊維1本あたりに多数の不規則な屈曲部を有し、非直線的形状を保持している。ここで、不規則な屈曲部とは、繊維の1本1本が直線状ではなく、不規則な折れ曲がり状のカーブを有している状態をいい、単離した1本1本の繊維は2次元的或いは3次元的な広がりをもった状態で安定している。このような不規則な屈曲部は、捲縮加工により形成される規則的な曲線部と異なり、その曲がり方に規則性が無く、繊維の一本ごとに全く異なる曲線パターンを有している（後述の実施例1で得られた吸水性繊維を示す図1を参照）。

【0030】繊維は一本一本が容易に分離される状態でも、2本以上が部分的に合着していて分離できない箇所がある状態でも良い。後者の場合は、繊維が合着部を中心として分枝状や放射状など、より複雑な形状を取りやすいため、偏在や脱落の防止の上では好ましい効果をもたらす。しかしこの場合、繊維の合着した部分でその全体としての径が5000 $\mu$ mを越えることは、後述のように好ましくない。

【0031】また本発明で用いられる吸水性繊維は、部分的にこぶやくびれがあり、繊維径が局部的に異なっているものが好ましい。前記した繊維の形状的特徴は繊維形成後、二次加工により付与されても良いが、重合と同時に繊維形成する場合には、重合反応の進行が完全に終了する前に、繊維に必要な形状を与え、そのまま重合を完結させる方法が、二次加工の手間もかからず、与えた形状の保持性にも優れるため好ましい。

【0032】例えば、前記したように曳糸落下中に重合を開始させ、形成された繊維状の重合体をコンベヤベルトなどの平面上に収集・展開する重合法において、外力を一切加えずに自然に繊維を落下する際に繊維に生じる「ゆらぎ」（あるいは不規則な振れ）を利用して、繊維に多数の不規則な屈曲部を形成することができ、非直線の形状が賦形される。前記ゆらぎは、例えば曳糸落下させる重合槽内の気体（空気、窒素等）を適度に乱れさせることによって発生する。このような気体の乱れは、例えば、重合槽内の熱による上昇気流の発生などによって起きると考えられる。

【0033】また、曳糸落下中の繊維状物が合一しないほどに重合反応が進んだ状態で、横から空気を当てる、曳糸させるノズルを振るなどによってもゆらぎを与えることができる。本発明の吸水性繊維を製造するには、前述のように、複雑な中間工程を省略してモノマーから繊維状物までを一括で製造する方法として、重合反応の立ち上がり速度が速く、且つその制御が容易な紫外線重合法を利用するのが好ましい。

【0034】本発明の製造方法を、図1を参照して具体的に説明すると、モノマーなどを配合した混合水溶液はタンク8からポンプ7によってノズル1に送られ、ノズル1から繊維状にベルトコンベヤー6などの平面状受け側に曳糸落下させる。この落下途中のモノマー混合水溶液11に、紫外線ランプ2から紫外線を照射して重合反応を開始・継続させる。この時重合反応を始めた曳糸中のモノマー混合水溶液は、反応進行と共にその落下形状でゲル化し、受け側で展開され非直線形に成形される。適当な重合速度であれば重合途中の繊維状物が受け側に落下展開後、その丸形の横断面形状を保持でき、且つそれら繊維状物を曳糸落下させる重合槽5内の空気を適度に乱れさせ、更に揺らぎによって受け側平面上に非直線的に展開成形される。この時重合速度が速すぎると展開時点での繊維形状及び断面の丸形保持は容易であるが、

紫外線重合の特徴（紫外線の起源側から反応が進行し、この場合には繊維状物の表面から内部へと重合は進行し、開始剤濃度が高いほど重合速度の勾配は表面側が高くなる。）から繊維の表面近辺のみの重合が樹脂内部に比較して著しく進行し、内部への紫外線の透過を阻害することによって実質的に樹脂全体としての反応がほぼ終了してしまい、樹脂全体としての重合バランスが崩れ残存モノマーも高い割合で生じてしまうおそれがある。逆に重合速度が遅すぎると受け側に展開された繊維状物同士が重合不十分で容易に一体化し断面の丸形も変形し、展開時に繊維形状を維持できないばかりでなく各繊維が団塊となり繊維状物として利用できなくなるおそれがある。

【0035】ここで反応途中の繊維状物を受け側にランダムに展開し、且つ繊維状物同士が接着することを防ぎつつ熱や紫外線及び暗反応によって更に残重合反応を続けることにより、各繊維がそれぞれ縮れがかかった様な状態で賦形される。従って本製造方法に於けるゆらぎとは、前述したように曳糸重合途中のポリアクリル酸重合体のいわゆる振れを利用して重合途中のものに賦形して反応を更に進めるので、最初からそのような形で重合したのと同様の状態に近くなる。

【0036】曳糸中のモノマー混合水溶液11の重合反応速度は吐出口からのモノマー混合水溶液の落下速度、ノズル内径、紫外線ランプの強度、数及び種類等の物理的条件やモノマー混合液組成（重合開始剤、架橋剤、モノマー濃度等）を調整することでコントロールできる。紫外線ランプ2についてはランプ2の温度調整が重要である。ランプ2の発光効率を最適に維持するためには一定温度範囲内にランプ2の温度を保つ必要があり、一般的にはエアーによる空冷が用いられている。しかしながら、そのエアーにより曳糸落下中の繊維状物が大きく流され構造物同士が合一すると必要以上に太い繊維になってしまうばかりでなく、重合反応も未完結となり求めている繊維状物が得られない。これを防ぐためにランプ前面に石英ガラス製の紫外線透過遮風板4を設けるのが好ましい。また、ノズルの吐出孔の間隔は、孔中心間で2～20mmより好ましくは4～15mmである。最適間隔は主にノズルの孔径とランプ強度及び孔からの吐出スピードに影響され、曳糸中の重合反応が速く進行するものほど孔間隔を小さくすることが可能となる。20mmを超えると合一の恐れはまず無くなるが、如何に重合可能な太さまで繊維を太くしても生産効率が極めて悪くなってしまう。反対に2mmよりも狭くすると如何に細い繊維状で吐出しようとも曳糸中の繊維のぶれで合一し好ましい状態のものが得られない。

【0037】上述したようにモノマー混合水溶液11を直接繊維状に重合・成形しながら、実質的な重合が完結するまでにそれらの繊維状重合物を展開・非直線形状に成形することによって、

A) モノマーから原料樹脂を製造する工程、  
B) 樹脂を繊維状に成形・加工する工程  
の2工程を一挙に行えるばかりでなく二次化工的な縮れも付与することができる。従って各工程で各々必要とする製造設備及びメーカー間の輸送が不要になりエネルギー的、時間的節約と環境への負荷低減となる。また、できあがった製品は従来品に比較して吸水量が多く強度も強い。また、縮れが掛かっているのもそのまま他の繊維との均一混合・分散も容易に行える。

【0038】更に、本発明では重合終了後の含水率15 10  
～35%の状態では繊維状物を延伸することによって径を細くすることも可能である。繊維状物の賦形がほぼ終了し含水率が上述の範囲にあるものは、延伸処理によってもその非直線の形状が完全に消去されることがなく縮れ形状を維持することが可能である。また、繊維状物の表面に皺を生じさせ成形しているので、遥かに表面積が広い。

【0039】紫外線ランプ2としては、光ラジカル重合を開始させるのに有効な180～450nmの波長光を照射可能であれば、メタルハライド、高圧水銀、低圧水銀、キセノン等何れのタイプでもかまわないが、入手の容易さ、ランプコスト、ランプ出力、ランプ発光長からメタルハライド、高圧水銀、低圧水銀のうち何れかが好ましい。ランプには有電極と無電極の2タイプがあり各々特徴を有しているが、紫外線を照射するという点では本質的に変わりはなくどちらでも構わない。高出力ランプになるとその排熱が大きく水冷もしくは空冷によってランプ本体の過熱を防止しなければならない。冷却方法としては、二重管水冷式は構造が複雑なため機器コスト、メンテナンスが面倒であるばかりでなく水層によつて、紫外線強度の低下を招くなどの理由から空冷式が好ましい。また、空冷式では排出方式、吸引方式何れでもかまわないが、曳糸中のモノマー混合液に対して側面から空気の大きな流れがあるとベルト上で収集する前に曳糸落下中の各繊維状物が接触することによって、好ましくない一体化が生じるのでランプハウスの前面に石英ガラス製の遮風板を設ける。用いる石英ガラスはできるだけ短波長の光を透過するものが好ましく、180～450nmの光を80%以上透過するものが好ましい。ランプ出力は生産速度・生産量によって左右され被照射物に対し30mW/cm<sup>2</sup>以上の照射強度が得られるものならば特に限定されない。また、照射機器の小型化、制御の容易さ、入手の便から80W/cm以上(例えば80、120、160、240W/cm等)のランプが好ましく、必要な線量に応じ線光源のランプ本数を複数本にすることが可能である。

【0040】紫外線照射は、被照射物に対し30mW/cm<sup>2</sup>以上の照射強度が得られる照射方法であれば特に限定はされないが、被照射物の吐出制御の容易さ(吐出量、吐出幅、吐出厚み等)、照射均一性、機器の小型 50

化、メンテナンス等から曳糸落下中の被照射物に対し側面から照射するのが好ましい。又、照射面は片面、両面など何れでも構わない。繊維状物の吐出量によって適したものを使用する。

【0041】前記ノズル1は、所定の内径孔を所定の数有する物であれば特に限定されない。吐出される繊維の径を特に細くするために吐出孔縁部からエア等を吹き出し延伸することも可能である。延伸のための装置は、繊維状物を延伸できるものであれば特に限定されず、例えばベルトコンベアなどの平面上に収集された繊維状物を押さえロール等で一方を固定し、他方から捲き取り機などの引き取り機との組み合わせが例示できる。

【0042】本発明の吸水性繊維は非直線的な繊維形状を保持しており、実質的に力を加えない状態で繊維が直線でないか、曲がった形状に成形されているものであり、直線状に引っ張っても、力を除くと元の非直線形に戻る性質を有する。本発明における光ラジカル重合開始剤とは、紫外線を受けてラジカルを生じ、立ち上がりよく重合反応を開始させる能力があれば特に限定されない。ここでいう紫外線とは180～450nmの波長域のものを指す。

【0043】曳糸状態で重合した繊維状物を収集する平面とは、平らな板状であるものには限らず、メッシュベルトのように孔が多数開いていて通気性が良好なものであっても構わない。吸水性繊維に形成されることのある前記皺は肉眼では直接確認することはできないが、繊維の長さ方向に沿って窪み状に形成されており、表面からV字型に数μm程度の窪んだ溝である。

【0044】前記ゆらぎとは平面上に収集されるときにある決まった一点に落下するのではなく、落下点がばらついていることを示す。そのバラツキは規則、不規則何れであっても構わない。光ラジカル重合開始剤としては、基本的に水素引き抜きタイプよりも開裂タイプのものが好ましい。開裂タイプは上記モノマー混合水溶液を紫外線により曳糸状態で重合するに際して重合速度(特に反応の立ち上がり)、混合水溶液中での温度安定性、モノマー混合水溶液への溶解性を満足する。

【0045】本発明で使用可能な光ラジカル重合開始剤としては、例えば、アセトフェノン誘導体、ベンゾイン誘導体、アシルフォスフィンオキサイド化合物および過酸化物からなる群から選ばれる少なくとも1種が好ましい。前記アセトフェノン誘導体としては、例えばジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルジメチルケタール、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、1-(4-イソプロポフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン]、メチルベンゾイルホルメート等 50

【0046】前記ベンゾイン誘導体としては、例えばベンゾインメチルエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等があげられる。前記アシルフォスフィンオキサイド化合物としては、例えば2, 4, 6-トリメチルペンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド、ビス(2, 6-ジメトキシベンゾイル)-2, 4, 4-トリメチルペンチルフォスフィンオキサイドなどがあげられる。

【0047】前記過酸化物としては、例えば3, 3', 4, 4'-テトラ- (t-ブチルパーオキシカルボニル) ベンゾフェノンなどがあげられる。かかる光ラジカル重合開始剤は、水溶性エチレン性不飽和単量体の100重量部に対して0.3~5.0重量部の割合で配合するのが適当である。本発明の繊維状物はそのままで十分利用できるが、製造工程中に延伸処理を施し更に細くしたのも使用することができる。延伸をした場合には5倍まで特に3倍までが好ましい。5倍を越す延伸は延伸中に繊維状物の不特定部位の切断を招く。

【0048】上記の紫外線照射によって反応させる水溶性モノマー混合水溶液の温度は、5~90度、好ましくは20~70度とするのがよい。5度に満たない場合には混合水溶液が凝固したり組成の一部が析出する場合がある。90度を超えると重合の反応速度が速くなるメリットがあるものの、保温のためのコストアップのほうにより大きくなり好ましくない。

【0049】延伸は、含水率15~35%の繊維状物に行うのが好ましい。繊維状物の含水率が15%未満では繊維の伸びが小さく延伸処理によって繊維が切断したり局所的な伸びの発生による径の斑が生じて好ましくない。また、含水率が35%を超えると伸びは大きくなるが、賦形が不十分であるのでできあがったものは直線的なものに近くなってしまう。ここで、含水率とは、90℃で20分間乾燥したときの水分揮発量をいい、下式で計算する。

【0050】 $\{ (\text{乾燥前重量} - \text{乾燥後重量}) / \text{乾燥前重量} \} \times 100 (\%)$

本発明の方法では、曳糸状態にある水溶液の重合において紫外線重合を用いているので、原料であるモノマーから一気に短時間で且つ連続的に繊維状物を製造できるため、生産効率が極めて高い。更に重合反応の制御及びその応答が容易で素早い紫外線重合の特徴を活かして、生産時の立ち上がりと終了時の原料ロスが少なくなり、コスト的にも環境への負荷の点でもメリットが大きい。後工程で他の合成繊維などと複合化する際に必要となるクrimp処理を別工程で施す必要がなく、一般的な熱重合系に比較してシンプルな工程で装置も小さくエネルギーロスも小さい。

【0051】また、できあがったものは従来品に比較して吸水量が多く強度もあり経済的である。さらに、同様

な反応系を熱重合系で組んだ場合に設備が大型化するのに比較して、極めてコンパクトに仕上げることができる。本発明の吸水性繊維は、繊維径の平均が10~5000μmの範囲にあるのが好ましい。繊維径の平均がこの範囲より小さい場合、製造時に繊維の切断等によるトラブルが発生しやすくなる他、紡糸時の生産効率が悪化しやすい。また繊維径の平均が前記範囲より大きくなると、ごわついたものになり風合いが低下する他、繊維中心部までの吸水に時間がかかり、十分な性能が得られにくくなる。

【0052】また、吸水性繊維の繊維長は、脱落防止などの繊維とする上での利点を得るためには、繊維径の少なくとも10倍の長さであることが好ましく、20倍以上であることがより好ましい。繊維長の上限は特に限定されないが、吸収体の製造に従来の粒状品に使用されるのと同様の散粒機を用いるならば、散粒機にかかりやすいように繊維の平均長が500mm以下、より好ましくは300mm以下であることが好ましい。なお、ここでいう繊維長とは、繊維の両端を引っ張って、一直線上に展開したときの端から端までの長さを示している。

#### 【0053】

【実施例】次に、実施例および比較例をあげて本発明の吸水性繊維を詳細に説明するが、本発明の吸水性繊維は、以下の実施例のみに限定されるものではない。

#### 実施例1

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度45重量%)100重量部に架橋剤としてポリエチレングリコール(PEG200)ジアクリレート0.05重量部、曳糸性付与剤としてポリエチレンオキサイド0.2重量部、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR」)2重量部を溶解・調整し重合用の水溶液とした。この混合水溶液は内径0.3mmの針先から押し出し1m落下で曳糸可能であった。

【0054】この混合水溶液の液温を20℃に調整してノズル(孔内径0.97mm、孔数20)から曳糸落下(1m)させ、落下途中の側面(繊維の流れ方向とは90度の角度)より高圧水銀ランプ(80W/cm)にて照射し、繊維状に重合させた。照射時間は2秒間であった。曳糸落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後110℃で2分間乾燥した。できあがった吸水性繊維の径は150μm前後で、含水率が8重量%であった。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有しており、ところどころにこぶ状や、くびれ状の部位が認められた。この吸水性繊維の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ42倍であった。

【0055】ついで、この繊維を切断ピッチ約10mmのシュレッダーにかけ吸水性短繊維を得た。得られた吸

水性短繊維は不規則な屈曲部を有する繊維で、その30本をランダムに取り出しその繊維長の平均を求めたところ25.8mmであった。得られた吸水性短繊維の走査型電子顕微鏡写真(倍率:35倍)を図1に示す。次に、得られた吸水性短繊維を用いて下記の固定度テストを行い、吸水性繊維の偏在や脱落の度合いを調べた。

#### 固定度テスト1(製造ライン)

実施例1で得た短繊維10gを、これと等重量の綿状パルプと十分に均一になるよう混合したのち、この混合物を底部に100メッシュのふるいをはめた直径100mmの円筒容器の底部に平坦に敷き詰めた。その円筒容器に試験管用バイブレーターにより振動を加えながら円筒容器の底部側から5リットル/分の能力の吸引ポンプで1分間吸引した。その結果、パルプと吸水性短繊維との分離はほとんど認められなかった。また吸引により脱落する成分には特に偏りは見られなかった。

#### 固定度テスト2(使用時)

固定度テスト1で得られた吸水性短繊維とパルプとの混合物を吸水紙で挟んで約50Kg/cm<sup>2</sup>でプレスし吸収体を得た。これを左右交互に各々20回捻って吸水性短繊維の移動および偏在の度合いを観察した。その結果、シートの型くずれには起こったが、樹脂の移動や偏在は特に認められなかった。

#### 比較例1

積水化成工業(株)製の粒状吸水性樹脂「アクアメイトAQ-200B」の10gを、これと等重量のパルプと十分に均一になるよう混合したのち、この混合物を前記固定度テスト1で用いたと同じ円筒容器の底部に平坦に敷き詰め、固定度テスト1と同様にして円筒容器の底部側から吸引ポンプで1分間吸引した。その結果、吸引により脱落する成分には明らかに吸水性樹脂粒子の割合が高かった。また、パルプと粒状吸水性樹脂との分布を調べると吸水性樹脂が混合繊維の下層に偏っているのが認められた。

【0056】さらに、前記「アクアメイトAQ-200B」10gを、これと等重量のパルプと十分に均一に混合したのち、この混合物を前記固定度テスト2と同様にして、吸水紙で挟んで約50Kg/cm<sup>2</sup>でプレスし吸収体を得た。これを左右交互に各々20回捻って樹脂の移動・偏在の度合いを観察した。その結果、捻りにより移動・偏在する成分には明らかに吸水性樹脂粒子の割合が高く、パルプと粒状吸水性樹脂との分布を調べると吸水性樹脂が吸水紙と混合物との間に偏っているのが認められた。

#### 実施例2

ポリエチレングリコール(PEG200)ジアクリレート0.05重量部に代えて、ジエチレングリコールジグリシジルエーテル0.03重量部を用いた以外は実施例1と同様にして重合および乾燥を行い吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の繊維径は150μm前後で、含水

率が8重量%であった。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有しており、ところどころにこぶ状や、くびれ状の部位が認められた。この吸水性繊維の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ80倍であった。

#### 実施例3

実施例2と同様に配合したモノマー水溶液を、内径1.7mmのノズルから曳糸落下させながら、落下途中の側面より高圧水銀ランプ(80W/cm)にて2秒間照射し重合反応させた。重合を行い、長繊維状に曳糸した重合物を落下地点にて展開したのち、110℃で1分間乾燥して、繊維径580μm、水分含量が35重量%の吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有した柔軟な繊維であり、ところどころにこぶ状やくびれ状の部位が認められた。この吸水性繊維の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ40倍であった。

#### 比較例2

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度35重量%)100重量部に架橋剤としてポリエチレングリコール(PEG200)ジアクリレート0.05重量部、曳糸性付与剤としてポリエチレンオキサイド0.2重量部、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン2重量部を溶解・調整し重合用の水溶液とした。この混合水溶液を20℃に調整して実施例1と同様に重合反応させた。長繊維状に曳糸落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形したあとは乾燥工程は通さずに吸水性繊維を得た。出来上がった吸水性繊維の径は190μm前後で、含水率が55重量%であった。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有した非常に柔軟な繊維であったが、ベタツキがあるほか1本1本の繊維の強度が低いため、そのまま吸水性繊維として利用することができなかった。

#### 実施例4

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度45重量%)100重量部に架橋剤としてジエチレングリコールジグリシジルエーテル0.04重量部、曳糸性付与剤としてポリアクリルアミド0.2重量部、開始剤としてベンジルジメチルケタール2重量部を溶解・調整し重合用の水溶液とした。この混合水溶液を内径0.63mmのノズルから曳糸落下させた以外は実施例1と同様に重合反応・展開・乾燥を行い吸水性繊維を得た。できあがった吸水性繊維の径は80μm前後で、含水率が7重量%であった。更にこの吸水性繊維を、水とグリセリンの1:1混合液に一旦浸漬し、110℃で5分間乾燥して、水分含量8重量%およびグリセリン含量8重量%の吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有した柔軟な繊維であり、ところどころにこぶ状や

くびれ状の部位が認められた。この吸水性繊維の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ50倍であった。またこの繊維を110℃で2分間さらに乾燥させると、水分含量が5重量%、グリセリン含量7重量%の吸水性繊維となったが、柔軟性は失われていなかった。

#### 実施例5

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度45重量%）100重量部に架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテル0.2重量部（アクリル酸モノマー及びその塩1000に対して）、曳糸性付与剤としてポリアクリルアミド（分子量約800万）0.05重量部、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR 1173」）1.1重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を溶解・調整し重合用の水溶液とした。この混合水溶液は内径0.3mmの針先から押し出して1m落下で曳糸可能であった。

【0057】この混合水溶液の液温を20℃温調してノズル（孔内径0.97mm、孔数20）から曳糸落下（1m）させ、落下途中に側面（繊維の流れ方向とは90度の角度）より高圧水銀ランプ（120W/cm）にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。照射時間は2秒間。曳糸落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後120℃で1分間乾燥した。できあがった吸水性繊維の径は150μ前後で含水率が9%、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は60倍であった。

#### 実施例6

架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテルの代わりにポリエチレングリコール（PEG#400）ジグリシジルエーテル、曳糸性付与剤としてポリアクリルアミド（分子量約800万）の代わりに同（分子量約1200万）0.05重量部、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR 1173」）の代わりに1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・ガイギー社製の商品名「IRGACURE 184」）0.9重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を用いた以外は実施例5と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の繊維径は140μ前後で含水率が9%であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は60倍であった。

#### 実施例7

架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテルの代わりにポリエチレングリコール（PEG#600）ジメタクリレート0.7重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を用いた以外は実施例7と同様にし

て吸水性繊維を得た。できあがった吸水性繊維の径は130μ前後含水率が10%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は42倍であった。

#### 実施例8

水酸化ナトリウムの代わりに水酸化カリウムで中和を行い、架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテルの代わりにポリエチレングリコール（PEG#1000）ジグリシジルエーテル0.35重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンの代わりにオリゴ〔2-ヒドロキシ-2-メチル-1-〔4-（1-メチルビニル）フェニル〕プロパノン〕（ランパーティー社製の商品名「ESACURE KIP 150」）0.7重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を、曳糸性付与剤としてポリアクリルアミド（分子量約800万）の代わりにポリエチレンオキサイド（分子量200万）0.1重量部を用いた以外は実施例5と同様にして吸水性繊維を得た。繊維径は160μ前後で含水率が9%であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は51倍であった。

#### 実施例9

架橋剤としてエチレングリコールジグリシジルエーテルの代わりにモノ（2-アクリロイルオキシエチル）アシッドフォスフェート0.3重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を用いた以外は実施例8と同様にして吸水性繊維を得た。繊維径は150μ前後で含水率が9%であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は51倍であった。

#### 実施例10

60%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度50重量%）100重量部に架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレート0.35重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）、曳糸性付与剤としてポリエチレンオキサイド（分子量約400万）0.05重量部、開始剤として2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン0.3重量部とオリゴ〔2-ヒドロキシ-2-メチル-1-〔4-（1-メチルビニル）フェニル〕プロパノン〕0.7重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）の混合物（ランパーティー社製の商品名「ESACURE KIP100F」）を溶解・調整し重合液とした。この混合水溶液は1m落下で曳糸可能であった。

【0058】この混合水溶液の液温を40℃に温調してノズル（孔内径0.47mm、孔数20）から曳糸落下させ、落下途中に側面（繊維の流れ方向とは90度の角

度)より高圧水銀ランプ(120W/cm)にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後90℃で2分間乾燥させた。照射時間は2秒間であった。できあがった吸水性繊維の径は130μ前後で含水率が13%であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は51倍であった。

#### 実施例 1 1

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレート10の代わりにEO変性(n=6)トリメチロールプロパントリアクリレートを0.7重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)用いた以外は実施例10と同様として吸水性繊維を得た。得られた吸水性繊維の径は130μ前後含水率が10%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は45倍であった。

#### 実施例 1 2

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにソルビトールポリグリシジルエーテルを用いた20以外は実施例10と同様として吸水性繊維を得た。得られた吸水性繊維の径は140μ前後含水率が11%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は53倍であった。

#### 実施例 1 3

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにメチレンビスアクリルアミド0.35重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を用いた30以外は実施例10と同様として吸水性繊維を得た。得られた吸水性繊維の径は140μ前後含水率が10%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は57倍であった。

#### 実施例 1 4

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにペンタエリスリトールテトラアクリレートを0.35重量部用いた以外は実施例10と同様にして吸水性繊維を得た。得られた吸水性繊維の径は130μ前後含水率が11%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。40生理食塩水に対する吸水倍率は52倍であった。

#### 実施例 1 5

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにジペンタエリスリトールヘキサアクリレートを0.25重量部用いた以外は実施例10と同様にして吸水性繊維を得た。得られた吸水性繊維の径は130μ前後含水率が10%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は柔らかくて折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は54倍であった。50

#### 実施例 1 6

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度45重量%)100重量部に架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレート0.35重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)、曳糸剤としてポリエチレンオキサイド(分子量約400万)0.2重量部、開始剤としてベンジルジメチルケタール(商品名:IRUGACURE651)0.3重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を溶解・調整し重合液とした。この混合水溶液は1m落下で曳糸可能であった。

【0059】この混合水溶液の液温を8℃に温調してノズル(孔内径2.40mm、孔数20)から曳糸落下させ、落下途中に側面(繊維の流れ方向とは90度の角度)より高圧水銀ランプ(120W/cm)にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後90℃で1分間乾燥させた。得られた吸水性繊維の径は500μ前後、含水率が15%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は若干のゴワツキがあるものの折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は49倍であった。

#### 実施例 1 7

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにグリセロールポリグリシジルエーテルを用いた以外は実施例16と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は500μ前後、含水率が15%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は若干のゴワツキがあるものの折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は49倍であった。

#### 実施例 1 8

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにポリグリセロールポリグリシジルエーテルを用いた以外は実施例16と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は480μ前後、含水率が14%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は若干のゴワツキがあるものの折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は51倍であった。

#### 実施例 1 9

架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレートの代わりにプロピレングリコールジグリシジルエーテルを用いた以外は実施例16と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は500μ前後、含水率が14%で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は若干のゴワツキがあるものの折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は47倍であった。

#### 実施例 2 0

80%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度51重量%)100重量部に架橋剤としてグリシジメタクリレート0.1

5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)、曳糸剤としてポリエチレンオキサイド(分子量約 4 0 0 万) 0. 3 重量部、開始剤として 2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン(チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR 1 1 7 3」) 2. 0 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を溶解・調整し重合用の水溶液とした。この混合水溶液は内径 0. 3 mm の針先から押し出すと 1 m の曳糸が充分可能であった。

【0 0 6 0】この混合水溶液の液温を 7 0 °C に温調して 10 ノズル(孔内径 1. 4 3 mm、孔数 2 0)から曳糸落下(約 1 m)させ、落下途中に側面(繊維の流れ方向とは 9 0 度の角度)より高圧水銀ランプ(1 2 0 W / c m)にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。照射時間は 2 秒間。落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後 9 0 °C で 1 分間乾燥させた。得られた吸水性繊維の径は 2 0 0 μ 前後、含水率が 1 1 % で繊維の束を手のひらで丸めても折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 6 0 倍であった。

#### 実施例 2 1

架橋剤としてグリシジルメタクリレートの代わりにトリアリルアミン 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を用いた以外は、実施例 2 0 と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は 1 3 0 μ 前後、含水率が 1 3 % で、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は若干のゴワツキがあるものの折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 4 7 倍であった。

#### 実施例 2 2

6 6 % が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液(モノマー濃度 4 6. 7 重量%) 1 0 0 重量部に架橋剤としてメタクリル酸アリル 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)、曳糸性付与剤として部分カチオン化ポリメタクリル酸エステル(ハイモ(株)製の商品名「ハイモロック MP-4 0 5」, 分子量約 5 0 0 万) 0. 3 0 重量部、開始剤として 1-(4-イソプロポフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン(チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR 1 1 1 6」) 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を溶解・調整し重合液とした。この混合水溶液は 1 m 落下で曳糸可能であった。

【0 0 6 1】この混合水溶液の液温を 3 0 °C に調整してノズルから曳糸落下させ、落下途中に側面(繊維の流れ方向とは 9 0 度の角度)よりメタルハライドランプ(1 2 0 W / c m)にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。曳糸落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後 7 0 °C で 2 分間乾燥した。得られた吸水性繊維の径は 1 5 0 μ 前後で含水

率が 1 5 %、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 4 3 倍であった。

#### 実施例 2 3

開始剤として 1-(4-イソプロポフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン(チバ・ガイギー社製の商品名「DAROCUR 1 1 1 6」)の代わりに 1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン(チバ・ガイギー社製の商品名「IRGACURE 1 8 4」) 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)、架橋剤としてメタクリル酸アリルの代わりにアリルグリシジルエーテル 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を用いた以外は実施例 2 2 と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は 1 5 0 μ 前後で含水率が 1 4 % であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 4 1 倍であった。

#### 実施例 2 4

20 開始剤として 1-(4-イソプロポフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン(前出の DAROCUR 1 1 1 6)の代わりにオリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン](ランパーティー社製の商品名「ESACURE KIP 1 5 0」) 0. 7 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)、架橋剤としてメタクリル酸アリルの代わりにサイクロマー A-2 0 0 (ダイセル化学社製)を用いた以外は実施例 2 1 と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は 1 5 0 μ 前後で含水率が 1 4 % であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 4 1 倍であった。

#### 実施例 2 5

水酸化ナトリウムの代わりに水酸化リチウムで中和を行い、開始剤としてベンゾインエチルエーテル 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)とジエトキシアセトフェノン(アップジョン社製の商品名「DEAP」) 0. 2 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)を、曳糸性付与剤としてポリアクリルアミド(分子量約 8 0 0 万)を、架橋剤としてポリエチレングリコール(# 2 0 0)ジグリシジルエーテルアクリル酸付加物 0. 2 5 重量部を用いた以外は実施例 2 2 と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は 1 5 0 μ 前後で含水率が 1 4 % であり、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は 5 4 倍であった。

#### 実施例 2 6

開始剤としてベンゾインエチルエーテルとジエトキシアセトフェノンの代わりにベンゾインメチルエーテル 0. 5 重量部(アクリル酸モノマー及びその塩に対して)とメ



チルベンゾイルホルメート（アクゾ社製の商品名「V I CURE 55」）0.2重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を、架橋剤としてポリエチレングリコール（#200）ジグリシジルエーテルアクリル酸付加物の代わりにポリエチレングリコール（#1000）ジアクリレート0.4重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を用いた以外は実施例25と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は150 $\mu$ 前後で含水率が14%、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は5.2倍であった。

#### 実施例27

開始剤としてベンゾインエチルエーテルとジエトキシアセトフェノンの代わりにベンゾインイソプロピルエーテル0.7重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を、架橋剤としてポリエチレングリコール（#200）ジグリシジルエーテルアクリル酸付加物の代わりにプロピレングリコールジグリシジルエーテルアクリル酸付加物を0.3重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を用いた以外は実施例25と同様にして吸水性繊維を得た。この吸水性繊維の径は150 $\mu$ 前後で含水率が15%、繊維の束を手のひらで丸めても繊維は折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は5.4倍であった。

#### 実施例28

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度45重量%）100重量部に架橋剤としてグリセリンジグリシジルエーテルアクリル酸付加物0.2重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）、曳糸剤として部分カチオン化ポリアクリル酸エステル（分子量約600万）0.3重量部、開始剤として2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシサイド（BASF社製の商品名「LUCIRIN TPO」）1.0重量部（アクリル酸モノマー及びその塩に対して）を溶解した。このモノマー水溶液は1m落下で曳糸可能であった。

【0062】この混合水溶液の液温を20℃に温調してノズル（孔内径1.43mm、孔数20）から曳糸落下（約1m）させ、落下途中に側面（繊維の流れ方向とは90度の角度）より高圧水銀ランプ（120W/cm）にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。照射時間は2秒間。落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後160℃で30秒間乾燥させた。得られた吸水性繊維の径は200 $\mu$ 前後、含水率が10%であり、繊維の束を手のひらで丸めても折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は6.0倍であった。

#### 実施例29

開始剤として2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキシサイドの代わりに3,3',4,

4'-テトラ-（ $\alpha$ -ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン（日本油脂（株）製の商品名「BTB」）を用いた以外は実施例22と同様に行った。できあがった吸水性繊維の径は200 $\mu$ m前後、含水率が13%で繊維の束を手のひらで丸めても折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は5.8倍であった。

#### 実施例30

75%が水酸化アンモニウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度51重量%）100重量部に架橋剤としてエチレングリコールジメタクリレート0.7重量部、曳糸性付与剤としてヒドロキシプロピル化グァーガム2.0重量部、開始剤として3,3',4,4'-テトラ-（ $\alpha$ -ブチルパーオキシカルボニル）ベンゾフェノン（日本油脂（株）製の商品名「BTB」）1.0重量部を溶解・調整し重合液とした。この混合水溶液は1m落下で曳糸可能であった。この混合水溶液の液温を20℃に調整してノズル（孔内径1.43mm、孔数20）から曳糸落下（約1m）させ、落下途中に側面（繊維の流れ方向とは90度の角度）より高圧水銀ランプ（120W/cm）にて照射し、繊維形状で重合反応を開始させた。照射時間は2秒間であった。落下中の繊維状物をベルトコンベア上に展開して縮れを賦形し、重合反応終了後140℃で30秒間乾燥させた。できあがった吸水性繊維の径は200 $\mu$ m前後、含水率が11%であり、繊維の束を手のひらで丸めても折れることがなくボール状に丸まった。生理食塩水に対する吸水倍率は6.0倍であった。

#### 実施例31

実施例5で平面上に展開した繊維状物を20%の含水率に乾燥・調整し、3倍に延伸後、さらに乾燥し含水率を10%とした。得られた吸水性繊維はより柔軟性を増し、細くなった（繊維径85 $\mu$ m）ために、初期吸水力が向上（立ち上がり方が向上）したが、吸水倍率は5.8倍と大差なかった。

#### 実施例32

実施例8で平面上に展開した繊維状物を35%の含水率に乾燥・調整し、5倍に延伸後、さらに乾燥し含水率を10%とした。得られた吸水性繊維はより柔軟性を増し、細くなった（繊維径65 $\mu$ m）ために、初期吸水力が向上（立ち上がり方が向上）したが、吸水倍率は5.3倍と大差なかった。

#### 【0063】

【発明の効果】本発明の吸水性繊維は、従来の粒状吸水性樹脂の有していた、吸収体の製造時または使用時における偏在や脱落の防止効果に優れると共に、従来の吸水性繊維にはない高い吸水性能を有するという効果がある。また、本発明の吸水性繊維の製造方法は、曳糸落下中の繊維状物に紫外線を照射することによって重合させるにあたり、繊維状物のゆらぎを利用して非直線的な繊維

維状物に成形するため、高い生産効率で非直線形状を保持した吸水性繊維を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

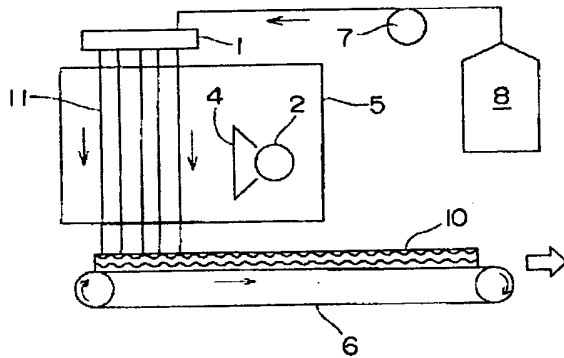
【図 1】 本発明の製造方法の工程を示す説明図である。

【図 2】 実施例 1 で得られた吸水性短繊維の形状を示す顕微鏡写真である。

【符号の説明】

- 1 ノズル
- 2 紫外線ランプ
- 5 重合反応槽
- 10 吸水性繊維
- 11 モノマー混合水溶液

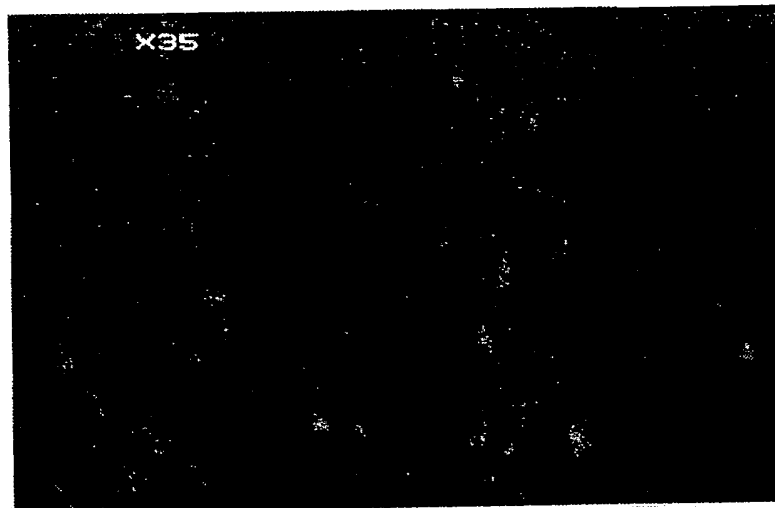
【図 1】



- 1 …ノズル
- 2 …紫外線ランプ
- 5 …重合反応槽
- 10 …吸水性繊維
- 11 …モノマー混合水溶液

【図 2】

図面代用写真



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D01F 6/16			D04H 1/42	K
11/04			A41B 13/02	D
D04H 1/42			A61F 13/18	307 G

(72) 発明者 鶴島 章泰  
神奈川県横浜市中区北方町 2 - 85

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**